

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO BIVALVE EXÓTICO *Mytilopsis leucophaeta* (CONRAD, 1831) EM ÁREAS ESTUARINAS DO RIO CAPIBARIBE, RECIFE, ESTADO DE PERNAMBUCO

Space-time distribution of the non-indigenous bivalve *Mytilopsis leucophaeta* (Conrad, 1831) in estuarine areas of the Capibaribe River, Recife, Pernambuco State

Gloria Maria Rodrigues de Freitas Galeão^{1*}, José Roberto Botelho de Souza²

RESUMO

*Este trabalho descreve a distribuição espacial e a variação temporal do bivalve exótico *Mytilopsis leucophaeta* ao longo do gradiente estuarino no Rio Capibaribe e compara a densidade da espécie nativa *Mytella charruana* com a espécie introduzida *Mytilopsis leucophaeta* no período de março de 2007 a maio de 2008. As densidades dos bivalves *M. leucophaeta* e *M. charruana* variaram em cada ponto do estuário, sendo observado que nas áreas euhalinas, a densidade de *M. leucophaeta* e *M. charruana* foram inversamente proporcionais, indicando desta maneira uma interação competitiva entre ambos. A época chuvosa afeta fortemente a densidade de *M. leucophaeta*, com diminuição ou desaparecimento da espécie logo após o período de chuva, este fato pode estar relacionado à poluição observada ao longo do estuário do rio Capibaribe, já que poluição acumulada na sua região superior é transportada em grande quantidade no inverno, pois no período de estiagem a vazão do rio é baixíssima. *M. leucophaeta* está bem estabelecida nas áreas estuarinas do Recife, com recrutamento contínuo e mais intenso no verão. Encontra-se aderida a substratos formando agregados densos na região entre-marés, local onde compete por espaço com *Mytella charruana*, espécie nativa.*

Palavras-chaves: bioinvasão, espécie exótica, densidade, competição.

ABSTRACT

*This paper describes the distribution and population structure of the non-indigenous bivalve *Mytilopsis leucophaeta* along the estuarine gradient in Capibaribe river and compares the density of native species *Mytella charruana* with introduced species *Mytilopsis leucophaeta* from March 2007 to May 2008. The densities of the bivalve *M. leucophaeta* and *M. charruana* varied at each point of the estuary, and we observed that euhaline areas, the density of *M. leucophaeta* and *M. charruana* were inversely proportional, thus indicating a competitive interaction between them. The rainy season strongly affects the density of *M. leucophaeta*, with reduction or disappearance of the species just after the rainy season, this may be related to pollution observed along the estuary of the Capibaribe river, since pollution accumulated in its the upper region is transported in large quantities in winter because during the dry season flow of the river is very poor. *M. leucophaeta* is well established in estuarine areas of Recife, with a continuous and more intensive recruitment in the summer. It was found to be adhered to substrates to form dense aggregates in intertidal regions, where it competes for space with the native species *Mytella charruana*.*

Keywords: bioinvasion, non-indigenous species, density, competition.

¹ Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife *gloriahfreitas@hotmail.com

² Departamento de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

INTRODUÇÃO

O aumento da navegação ao longo do último século elevou a taxa de introdução de espécies não-nativas de água doce, salobra e marinha entre ecossistemas aquáticos, em nível mundial (Aldridge *et al.*, 2008).

Essas invasões biológicas marinhas têm ocorrido através de uma variedade de mecanismos como o transporte marítimo (transportes nas águas de lastro ou associadas aos cascos), transferência e cultivo de espécies não nativas, aquicultura, aquários comerciais, entre outros (Carlton, 1996; Chu *et al.*, 1997; Hutchings *et al.*, 2002; Cohen, 2005; Farrapeira *et al.*, 2007). A água de lastro liberada nos portos é potencialmente a maior via de introdução de espécies exóticas marinhas nos portos de todo o mundo e uma das grandes ameaças ao equilíbrio ecológico do ambiente marinho (Chu *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 2004).

Mexilhões da família Dreissenidae possuem dois gêneros com grande capacidade de dispersão: *Dreissena* (Beneden, 1835) de água doce e *Mytilopsis* (Conrad, 1858) de água salobra e doce (Mansur *et al.*, 2003). Ambos passam pela fase larval planctotrófica, são massivos colonizadores de diversos substratos duros primários e secundários (Harzhauser *et al.*, 2004) e apresentam ciclos de vida muito semelhantes (Verween *et al.*, 2006).

O gênero *Mytilopsis* apresenta duas espécies originárias da costa leste da América do Norte que possuem grande poder de invasão: *Mytilopsis leucophaeta* (Conrad 1831) e *Mytilopsis sallei* (Récluz 1849) (Marelli & Gray, 1983). No Brasil, *M. leucophaeta* foi inicialmente observada em 2004, no Porto de Recife - Pernambuco e atualmente a espécie é registrada para o estuário do rio Capibaribe. Foi encontrada na região mesohalina, ocupando uma ampla faixa do substrato, é chamada de marisco branco e ocorre na mesma região que *Mytella charruana*, uma espécie bentônica da família Mytillidae (Souza *et al.*, 2005).

O presente trabalho descreve a distribuição espaço-temporal de *Mytilopsis leucophaeta* ao longo de áreas do rio Capibaribe, assim como compara a densidade da espécie nativa *Mytella charruana* com a espécie introduzida *Mytilopsis leucophaeta* ao longo dos anos. Estas informações formarão a base de dados para qualquer medida que venha a ser tomada por órgãos de controle, como eliminação da população local ou medidas para evitar a dispersão para outros locais da costa.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, que apresenta um complexo estuarino separado da abertura do oceano por um dique natural de recifes de arenito e calcário. Por estar situada numa área urbana, a bacia recebe grandes quantidades de esgotos não tratados e é portanto, poluída, eutrófica e hipóxica (Somerfield *et al.*, 2003).

Foram realizadas coletas bimensais em maré baixa de sizígia entre os meses de março/2007 e maio/2008 em cinco áreas previamente escolhidas (denominadas P1 a P5). Os pontos P1 a P3 estão localizados na Bacia do Pina (área mais externa do estuário) e os pontos P4 e P5 ao longo do rio Capibaribe (áreas mais internas).

A cada mês de coleta foram escolhidos aleatoriamente quatro pontos no médio litoral inferior por área para a retirada de material biológico da superfície vertical com o auxílio de uma espátula e de um amostrador de 100 cm², totalizando 20 amostras por mês.

O material biótico no momento da coleta foi armazenado em sacos plásticos, etiquetados, fixados com formol a 4% e lacrados. No laboratório estas amostras foram lavadas em água corrente em peneira de 250 µm e o material retido foi acondicionado em potes plásticos com álcool 70% para posterior triagem. Durante a triagem os organismos foram separados em grandes grupos, contados e identificados ao menor nível taxonômico possível.

Dados abióticos foram coletados sobre salinidade, medida por meio de um refratômetro conforme metodologia descrita em Littlepage (1998) e sobre temperatura, registrada com um termômetro de mercúrio na escala de -20°C a +50°C.

Para se realizar a análise da distribuição espaço-temporal das duas espécies, foi utilizado o seguinte esquema metodológico por meio do Programa BioEstat 5.0: (i) a densidade em cada ponto do estuário foi analisada através do test t; (ii) para a análise da abundância da espécie exótica ao longo dos meses de coleta foi usada a ANOVA; (iii) para testar a interação das áreas de coleta com os meses e as espécies foi aplicada a técnica estatística ANOVA multi-fatorial a $x \times b \times c$.

RESULTADOS

A temperatura e a salinidade da água nos meses de coleta variou de acorcom os intervalos de confiança $31,2 \pm 26^\circ\text{C}$ e 38 ± 0 , respectivamente. A comparação da temperatura entre os pontos de co-

leta mostrou valores com média de $31,2 \pm 27^{\circ}\text{C}$ no ponto mais externo do estuário (Bacia do Pina) e $30 \pm 26,5^{\circ}\text{C}$ no ponto mais interno (ao longo do rio) e a salinidade variou em torno da média de 38 ± 10 e 5 ± 0 , respectivamente.

A temperatura média foi homogênea nas cinco áreas estuarinas e durante os meses estudados. Houve grandes variações de salinidade tanto entre os pontos de coleta quanto entre os meses, havendo uma nítida diminuição de salinidade em direção à região mais interna do estuário (P4 e P5). As áreas mais externas (P1, P2 e P3) foram as mais euhalinas, enquanto as áreas mais internas (P4 e P5) foram consideradas oligohalinas (Classificação Veneza adaptada por Wolf, 1973). Em setembro de 2007 ocorreram as maiores salinidades em todas as regiões do estuário, enquanto maio de 2008 foi o mês cuja salinidade foi mais baixa em todos os pontos.

As densidades dos bivalves *Mytilopsis leucophaeta* e *Mytella charruana* variaram em cada ponto do estuário, sendo observado que nas áreas mais externas (P1 e P2), ou seja, euhalinas, as densidades de *M. leucophaeta* e *M. charruana* foram inversamente proporcionais. Já em P3 a densidade das duas espécies se apresentou equilibrada, mesmo sendo um ponto euhalino como P1 e P2. Nas áreas mais internas do estuário (P4 e P5) (oligohalinas) apenas *M. leucophaeta* foi registrada, sendo sua presença descontínua ao longo dos meses de coleta (Figura 1). De acordo com a probabilidade de ocorrência da vari-

ável padronizada t ($p=0,5322$), verificou-se que a salinidade exerce influência apenas a densidade da espécie nativa *M. charruana* e que a espécie exótica *M. leucophaeta* tolera variações de salinidade, visto que nas áreas onde esta foi mais baixa a espécie nativa não foi encontrada. Com essa informação confirmou-se a hipótese de que a variação de salinidade ao longo do estuário em estudo não exerce influência sobre a população da espécie exótica.

A espécie exótica *Mytilopsis leucophaeta* esteve presente nas amostras durante todos os meses de coleta nas áreas mais externas (P1, P2 e P3), porém sua distribuição foi irregular. Nas áreas internas (P4 e P5) a espécie foi ausente nos meses mais chuvosos (maio a setembro) e no início dos meses secos (setembro e novembro), voltando a se restabelecer de janeiro a março e decaindo novamente em maio do ano posterior (mês chuvoso) - ver Figura 2. De acordo com a probabilidade da ANOVA ($p=0,5407$), houve diferença significativa para a abundância desta espécie entre os pontos de coleta ao longo dos meses estudados.

Para testar a interação áreas de coleta x meses x espécies foi aplicado o teste estatístico ANOVA fatorial a $x \times b \times c$ e concluiu-se que não houve diferença significativa quando comparadas as áreas e os meses de coleta ($p=0,8954$) e os meses de coleta com as abundâncias das espécies ($p=0,8399$), diferente do resultado obtido quando comparadas as áreas e as duas espécies ($p=0,0015$).

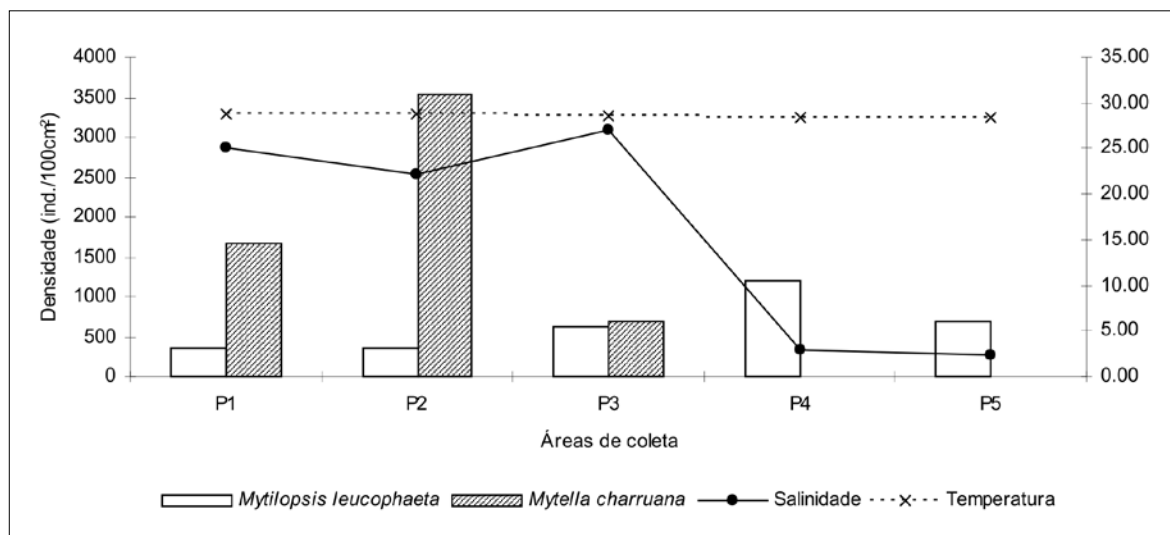


Figura 1 - Densidade de *Mytilopsis leucophaeta* e *Mytella charruana* no estuário do rio Capibaribe, ao longo do gradiente estuarino.

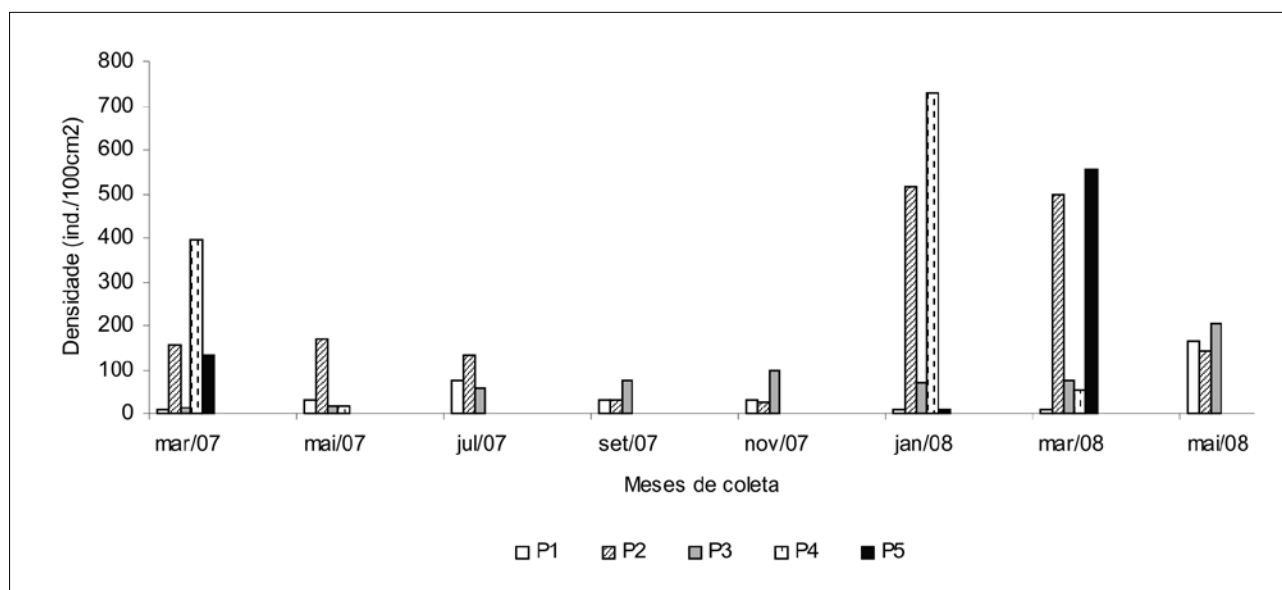


Figura 2 - Densidade da espécie *Mytilopsis leucophaeta* nas regiões euhalinas (P1, P2 e P3) e oligohalinas (P4 e P5).

DISCUSSÃO

Os resultados dos dados abióticos confirmam os registrados anteriormente para o estuário do rio Capibaribe (e.g., Koenig *et al.*, 1995; Feitosa *et al.*, 1999; Vitória, 2006; Marins, 2007; Santos, 2008), com temperaturas mais baixas no período chuvoso e mais elevadas no período seco, acompanhando a variação da temperatura do ar, porém com menor amplitude (5,2°C) por se tratar de uma área estuarina tropical.

Observou-se que *Mytilopsis leucophaeta* esteve submetida a várias condições de salinidade, fato também registrado por Souza *et al.* (2005), pois o habitat de águas salobras torna a espécie mais resistente a mudanças ambientais que espécies de água doce. Assim, esta se adapta facilmente a amplos limites de salinidade e temperatura, e diferentes tipos de ecótopos (concretos, madeira, lata, plástico e conchas de outros organismos), dados que corroboram com informações anteriores obtidas por Marelli & Gray (1985); MacNeill (1991); Rajagopal *et al.* (1996); Souza *et al.* (2005) e Verween *et al.* (2006; 2007). De acordo com resultados apresentados por Freitas *et al.* (2009), as espécies *M. leucophaeta* e *M. charruana* apresentam variação na densidade inversamente proporcional entre as regiões que colonizam, indicando desta maneira uma interação competitiva entre ambas, pois na região onde há predomínio de *M. leucophaeta* no substrato consolidado *M. charruana* apresenta baixas densi-

dades, ocorrendo o inverso no substrato inconsolidado adjacente, fato confirmado no resultado final desta pesquisa.

A época chuvosa afeta fortemente a densidade de *M. leucophaeta*, com diminuição ou desaparecimento da espécie no período chuvoso, fato que pode estar relacionado à poluição observada ao longo do estuário do rio Capibaribe durante o período de coleta. A poluição acumulada na região superior do rio é transportada em grande quantidade no inverno, pois no período de estiagem sua vazão é baixíssima, corroborando com Nery *et al.* (2008) sobre o maior aporte de poluição orgânica durante o período chuvoso (março – junho).

A espécie exótica encontra-se bem estabelecida nas áreas estuarinas do Recife, apresentando-se bem aderida a substratos e formando agregados densos na região entre-marés, local onde compete por espaço com a espécie nativa *Mytella charruana* (Souza *et al.*, 2005; Farrapeira *et al.*, 2009a; Freitas *et al.*, 2009). Ao longo desta pesquisa notou-se que as duas espécies apresentaram picos de recrutamento na mesma época do ano, ocupam a mesma região do substrato consolidado e tiveram variação temporal semelhante. O bivalve *M. leucophaeta* adere-se mais fortemente ao substrato que *M. charruana*, mas não é bem sucedido em colonizar substrato inconsolidado e possui distribuição vertical mais restrita, ocorrendo apenas no limite do infralitoral, de modo que deve haver um deslocamento de nicho quando as duas espécies ocorrem no mesmo ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldridge, D.C.; Salazar, M.; Serna, A.; Cock, J. Density-dependent effects of a new invasive false mussel, *Mytilopsis trautwineana* (Tryon 1866), on shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone 1931) in Colombia. *Aquaculture*, v.281, p.34-42, 2008.
- Carlton, J.T. Marine bioinvasions: the invasion of marine ecosystems by nonindigenous species. *Oceanography*, v.9, n.1, p.36-43, 1996.
- Chu, K.H.; Tam, P.F.; Fung, C.H. & Chen, Q.C. A biological survey of ballast water in container ships entering Hong Kong. *Hydrobiologia*, v.352, p.201-206, 1997.
- Cohen, A.N.; Harris, L.H.; Bingham, B.L.; Carlton, J.T.; Chapman, J.W.; Lambert, C. C.; Lambert, G.; Ljubenkov, J.C.; Murray, S.N.; Rao, L.C.; Reardon, K. & Schwindt, E. Rapid assessment survey for exotic organisms in southern California bays and harbors, and abundance in port and non-port areas. *Biological Invasions*, v.7, p.995-1002, 2005.
- Farrapeira, C.M.R.; Melo, A.V.O.M. & Tenório, D.O. Comunidade bentônica de lagunas costeiras impactadas de Recife e Olinda, Pernambuco - possível agrupamento biológico bioindicador de poluição orgânica. *Arq. Ciên. Mar*, v.42, n.1, p. 28-38, 2009a.
- Farrapeira, C.M.R.; Melo, A.V.O.M.; Barbosa, D.F. & Silva, K.M.E. Ship hull fouling in the port of Recife, Pernambuco. *Braz. J. Oceanogr.*, v.55, n.3, p.207-221, 2007.
- Feitosa, F.A.N.; Nascimento, F.C.R. & Costa, K.M.P. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros hidrológicos na Baía do Pina (Recife - PE). *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE*, Recife, v.27, n.2, p.1-13, 1999.
- Freitas, G.M.R.; Lopes, D.M.; Silva, K.M.R.G. & Souza, J.R.B. Distribuição e abundância do bivalve exótico *Mytilopsis leucophaeta* (Conrad, 1831) após 4 anos de sua introdução no estuário do Rio Capibaribe - Pernambuco, p.1-4, Mutual/Instituto Hórus (eds.), Congresso Brasileiro sobre Bioinvasão, São Luís, 2009.
- Harzhauser, M. & Mandic, O. The muddy bottom of Lake Pannon - a challenge for dreissenid settlement (Late Miocene; Bivalvia). *Palaeoecology*, v.204, p.331-352, 2004.
- Hutchings, P.A.; Hilliard, R.W. & Coles, S.L. Species introductions and potential for marine pest invasions into tropical marine communities, with special reference to the Indo-Pacific. *Pacific Science*, v.56, n.2, p.223-233, 2002.
- Koenig, M.L.; Macedo, S.J.; Travassos, P.E.P.F. & Passavante, J.Z.O. Biomassa fitoplanctônica no estuário do rio Capibaribe (Recife - Pernambuco - Brasil). *Arq. Biol. Tecnol.*, Curitiba, v.38, n.4, p.1071-1083, 1995.
- Macneill, D.B. Identification of juvenile *Dreissena* and *Mytilopsis leucophaeta*, in Moore, G..(ed.), Zebra mussel, *Dreissena polymorpha*. *Information Review*, v.2, n.1, p.1-2, 1991a.
- Mansur, M.C.D.; Santos, C.P.; Darrigran, D.; Hedrich, I.; Callil, C.T. & Cardoso, F.R. Primeiros dados qualitativos do mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba e Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. *Rev. Brasil. Zool.*, v.20, n.1, p.75-84, 2003.
- Marelli, D.C. & Gray, S. Comments on the status of recent members of the genus *Mytilopsis* (Bivalvia: Dreissenidae). *Malacol. Rev.*, v.18, p.117-122, 1985.
- Marelli, D.C. & Gray, S. Conchological redescrptions of *Mytilopsis sallei* and *Mytilopsis leucophaeta* of the brackish Western Atlantic (Bivalvia: Dreissenidae). *Veliger*, v.25, p.85-193, 1983.
- Marins, M.O.S. Utilizacao da microalga *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve (Bacillariophyceae) na avaliação da qualidade ambiental de áreas estuarinas de Pernambuco. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, 138 p, Recife, 2007.
- Nery, P.P.C.F.; Leitao, S.N.; Fernandes, M.L.B.; Silva, A.K.P. & Chaves, A.C. Recrutamento e sucessão ecológica da macrofauna incrustante em substratos no Porto do Recife - PE, Brasil. *Rev. Brasil. Eng. Pesca*, v.3, n.1, p.51-61, 2008.
- Rajagopal, S.; Nair, K.V.K.; Azariah, J.; Van der Velder, G. & Jenner, H.A. Chlorination and mussel control in the cooling conduits of a tropical coast power station. *Mar. Environ. Res.*, v.41, p.201-221, 1996.
- Santos, D.A. O zooplâncton como indicador da qualidade ambiental do Parque dos Manguezais - Pernambuco. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco, 130 p., Recife, 2008.
- Silva, J.S.V.; Fernandes, F.C.; Souza, R.C.C.L.; Larsen, K.T.S. & Danelon, O.M. Água de lastro e bioinvasão, p.1-10, in: Silva, J.S.V. & Souza, R.C.C.L. (eds.), *Água de lastro e bioinvasão*. Editora Interciência, 224 p., Rio de Janeiro, 2004.

- Somerfield, P.J.; Fonseca-Genevois, V.G., Rodrigues, A.C.L., Castro, F.J.V. & Santos, G.A.P. Factors affecting meiofaunal community structure in the Pina Basin, an urbanized embayment on the coast of Pernambuco, Brazil. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, v.83, p.1209-1213, 2003.
- Souza, J.R.B.; Rocha, C.M.C & Lima, M.P.R. Ocorrência do bivalve exótico *Mytilopsis leucopaheta* (Conrad) (Mollusca Bivalvia), no Brasil. *Rev. Brasil. Zool.*, v.22, n.4, p.1204-1206, 2005.
- Verween, A.; Vincx, M. & Degraer, S. The effect of temperature and salinity on the survival of *Mytilopsis leucophaeata* larvae (Mollusca, Bivalvia): The search for environmental limits. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.*, v.348, p.111-120, 2007.
- Verween, A.; Vincx, M. & Degraer, S. Growth patterns of *Mytilopsis leucophaeata*, an invasive biofouling bivalve in Europe. *Biofouling*, v.22, n.4, p.221-231, 2006.
- Vitorio, U.S.R. *Rotíferos (Rotatoria) como indicadores de qualidade ambiental da Bacia do Pina, Recife, Pernambuco, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 68 p., Recife, 2006.